



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 05 666 A 1**

⑤⑦ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 C 13/20**  
F 27 B 17/00

⑳ Aktenzeichen: 199 05 666.8  
㉔ Anmeldetag: 10. 2. 99  
㉔③ Offenlegungstag: 26. 8. 99

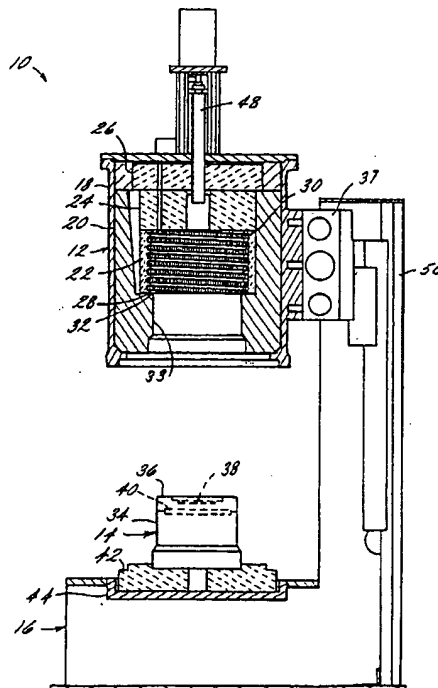
DE 199 05 666 A 1

③⑩ Unionspriorität:  
074246 10. 02. 98 US  
⑦① Anmelder:  
Jeneric/Pentron, Inc., Wallingford, Conn., US  
⑦④ Vertreter:  
Zipse & Habersack, 80639 München

⑦② Erfinder:  
Zycheck, Georg N., Stratford, Conn., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Brennofen für Zahnersatzmaterialien  
⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Brennofen (10, 60), insbesondere zum Erwärmen und Behandeln von Zahnersatzmaterial, umfassend eine obere Kammer (12, 62) mit einem darin befindlichen ersten oberen Heizelement (30, 92), und eine Arbeitsbasis (14, 64) mit einem darin befindlichen zweiten Heizelement (40, 76), wobei die obere Kammer (12, 62) und Arbeitsbasis (14, 64) einen eingeschlossenen Raum bilden, wenn die Arbeitsbasis in dichtem Kontakt mit der oberen Kammer steht.



DE 199 05 666 A 1

## Beschreibung

Die Anmeldung beansprucht die Priorität der U.S. Provisional Application Nr. 60/074,246, eingereicht am 10. Februar 1998, auf die hiermit Bezug genommen wird.

Die Erfindung betrifft einen Brennofen, Ofen oder dergleichen und insbesondere einen Brennofen zum Brennen und/oder zum Verpressen von Zahnersatzmaterialien.

Zahnersatzmaterialien umfassen Porzellanverblendungen, Veneers, Porzellanbrücken, Porzellaninlays, keramische Mantelkronen, sämtliche Keramikronen und mehrere andere Zahnersatzprodukte aus Porzellan. Zahnersatzkeramiken werden typischerweise in einer inerten Umgebung wie beispielsweise einem Vakuum erhitzt. Bodenbeschickte Brennöfen können verwendet werden, um die Materialien wärmezubehandeln, wobei das zu wärmebehandelnde Material auf eine Bodenplatte gesetzt und in eine obere Heizkammer für den Heizprozeß angehoben wird. Alternativ kann ein Ofen, wie beispielsweise ein Preßofen, eine stationäre Bodenplatte zum Plazieren des zu wärmezubehandelnden Materials besitzen, der den Schritt des Verpressens des Materials in eine gewünschte Form mit einschließen kann. In diesem Brennofentyp wird die Heizkammer über das Material herabgelassen und der Heizprozeß beginnt. Obwohl bodenbeschickte Brennöfen zu einer gleichförmigeren Hitze innerhalb der Heizkammer neigen als frontbeschickte Brennöfen, die kalte Flecken an der Front der Einheit aufweisen, kann das Material dennoch ungleichförmig erwärmt werden. Die Anordnung des zu behandelnden Stückes auf dem unteren ungeheizten Isolationsblock kann in dem Auftreten kalter Flecken oder einer unzureichenden Vortrocknung des Stückes resultieren. Infolge dessen sind längere Vorwärmzeiten erforderlich, um die Preßform und/oder die Brennplatte zu heizen. Darüber hinaus werden, wenn die Temperaturverteilung unausgeglichen ist, Arbeitsstücke, die in derselben Charge hergestellt werden, in ihrer Qualität variieren.

Es ist daher wünschenswert, kalte Flecken in dem Brennofen zu reduzieren und eine gleichförmige Beheizung in der gesamten Heizkammer des Brennofens zu ermöglichen. Es ist wünschenswert, einen Brennofen zum Erwärmen von Zahnersatzmaterialien zu schaffen, der eine gleichförmige Heizatmosphäre besitzt, ohne die Effektivität und Arbeitsweise des Brennofens zu beeinträchtigen.

Diese und andere Ziele und Vorteile werden in einem Brennofen erreicht, der im allgemeinen eine obere Heizkammer und eine untere Arbeitsbasis oder Brennplattform enthält. Die obere Kammer enthält die Hauptwärmequelle für die wärmezubehandelnden Materialien. Die obere Kammer enthält eine Muffel, innerhalb der eine ringförmige Heizvorrichtung angeordnet ist. Die ringförmige Heizvorrichtung ist in der mittleren bis oberen Hälfte der Muffel angeordnet und enthält ein ringförmiges Heizelement, das zwischen einem äußeren Isolationsring und einer inneren Quarzhülse angeordnet ist. Ein Hohlraum oder Rohr erstreckt sich durch die Muffel, in der Isolationsmaterialien und die ringförmige Heizvorrichtung angeordnet sind. In dem Rohrbereich in der Muffel unterhalb der ringförmigen Heizvorrichtung kann eine Brennplattform angeordnet werden. Die Brennplattform enthält Isolationsmaterial und ein Heizelement, das in deren oberen Abschnitt angeordnet ist. Das in der Brennplattform angeordnete Heizelement versorgt die Brennplattform derart mit Wärme, daß wenn die Brennplattform innerhalb des Hohlraums der Muffel bzw. des Muffelrohrs angeordnet ist, Wärme gleichmäßiger über den gesamten Heizbereich verteilt wird. Kalte Flecken, die typischerweise in dem unteren Abschnitt des Heizbereiches in herkömmlichen Brennöfen auftreten, sind aufgrund der Aufnahme des Heizelementes in die Brennplattform in dem

erfindungsgemäßen Brennofen reduziert oder eliminiert. In einer Ausführung kann der erfindungsgemäße Brennofen mit der Brennplattform in der Form einer stationären Arbeitsbasis ausgelegt, und die obere Kammer von einer geöffneten in eine geschlossene Stellung beweglich sein. Demgemäß kann der Brennofen als ein Preß- oder Porzellanbrennofen verwendet werden.

In einer anderen Ausführung kann der Brennofen mit einer Brennplattform versehen sein, die von einer geöffneten in eine geschlossene Stellung beweglich ist. Eine bewegliche Brennplattform gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine lineare bzw. uniaxiale Trägervorrichtung enthalten, die dazu dient, die Brennplattform in das Muffelrohr zu bewegen. Ebenso ist eine uniaxiale Anordnung elektrischer Leiter vorgesehen, um den Heizelementen Strom zuzuführen. Die uniaxiale Leiteranordnung enthält Kupferkontaktstangen bzw. -schiene und eine Bürstenhalterungsvorrichtung, die federbeaufschlagte Bürsten enthält. Die Bürsten halten Kontakt mit den Kontaktstangen, so daß den Heizelementen ohne störende bewegliche oder herumhängende Leitungen Strom zugeführt wird. Demgemäß ist die Möglichkeit des Kabelbruchs von beweglichen Kabeln durch die Ausbildung der uniaxialen elektrischen Leiter reduziert oder eliminiert.

Erfindungsgemäße Merkmale sind in den begleitenden Zeichnungen aufgezeigt, in denen gleiche Bezugszeichnungen durch sämtliche Ansichten gleiche Elemente bezeichnen. In diesen zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Brennofens in geöffneter Stellung;

**Fig. 2** eine Seitenansicht des in **Fig. 1** gezeigten Brennofens in geschlossener Stellung;

**Fig. 3** eine vergrößerte Darstellung der Arbeitsbasis des in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Brennofens;

**Fig. 4** eine vergrößerte Darstellung einer alternativen Arbeitsbasis, die in dem erfindungsgemäßen Brennofen verwendet werden kann;

**Fig. 5** eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Brennofens, die eine bewegliche Arbeitsbasis zeigt;

**Fig. 6** eine Teilansicht der uniaxialen elektrischen Leiteranordnung des erfindungsgemäßen Brennofens;

**Fig. 7** eine Draufsicht der uniaxialen Trägervorrichtung des erfindungsgemäßen Brennofens;

**Fig. 8** eine geschnittene Teilansicht des Muffelteiles in dem in **Fig. 5** gezeigten Brennofen; und

**Fig. 9** eine Draufsicht von **Fig. 8** ist.

Gemäß **Fig. 1** ist eine Ausführung eines erfindungsgemäß konstruierten Brennofens **10** gezeigt.

Der Brennofen **10** enthält im allgemeinen eine obere Kammer **12** und eine untere Arbeitsbasis oder Brennplattform **14**. Die obere Kammer **12** enthält die Hauptwärmequelle für die wärmezubehandelnden Materialien. Die Brennplattform **14** ist oberhalb eines Trägers **16** angeordnet, der die Steuerungskonsole zum Steuern der Temperatur und Zeit der Wärmebehandlung enthalten kann. Verschiedene elektrische und Unterdruckleitungen befinden sich auf der Rückseite der Einheit und sind nicht gezeigt. Die Wärmebehandlung der zu behandelnden Stücke kann die Verfahrensschritte Pressen, Formen, Schmelzen und Sintern beinhalten, ist jedoch nicht darauf begrenzt.

Die obere Kammer **12** umfaßt ein äußeres Gehäuse **18**, das vorzugsweise aus Aluminium oder einem anderen ähnlichen Material gefertigt ist und ein Muffelteil **20**, das eine ringförmige Heizvorrichtung **22** und eine Isolationshülse und Ummantelung **24** bzw. **26** enthält. Die ringförmige Heizvorrichtung **22** enthält vorzugsweise einen äußeren Isolationsring **28**, ein ringförmiges Heizelement **30**, das angrenzend zur Innenwand des Ringes **28** angeordnet ist und eine Quarzhülse **32**, die innenseitig des Heizelementes **30** an-

geordnet ist. Das Heizelement 30 bildet die Hauptenergiequelle zur Wärmebehandlung der innerhalb des Rohrs oder der Öffnung 33 befindlichen zu behandelnden Materialien. Das Rohr 33 erstreckt sich durch die Muffel 20 und ist am unteren Ende breiter, so daß es bündig, vorzugsweise sogar gasdicht an der Brennplattform 14 anliegen kann. Das zu brennende Stück wird innerhalb der Quarzhülse 32 positioniert.

Die Brennplattform 14 enthält eine isolierende Basis 34 und eine Quarzabdeckung 36, die darin Vertiefungen 38 zum Aufnehmen eines zu pressenden Stückes besitzt. Ein Heizelement 40 ist innerhalb der isolierenden Basis 34 eingebettet, angrenzend an dessen Oberseite. Das Heizelement 40 ist in dieser günstigen Position in der Basis 34 angeordnet, um dem unteren Abschnitt des wärmezubehandelnden Stückes Wärme zuzuführen. Die Platzierung des Heizelementes 40 eliminiert oder reduziert die Bildung von kalten Flecken innerhalb des Rohrs 33 während des Heizprozesses. Die Brennplattform 14 kann von einer Isolationsplatte 42 abnehmbar sein, die auf einer auf dem Träger 16 angeordneten Gehäuseplatte 44 angeordnet ist. Die Isolationsbestandteile in dem Muffelteil und der Brennplattform sind vorzugsweise aus feuerfestem Material gefertigt.

Um den Brennofen 10 zu betreiben, muß sich die Muffel 20 in der geschlossenen Stellung befinden, wie das in Fig. 2 gezeigt ist. Die Muffel 20 ist von der oberen in die untere Stellung mittels eines Tragarms 38 fahrbar, der auf einer stationären Schiene 50 gleitet. Eine inerte Atmosphäre, wie beispielsweise ein Vakuum, kann vorzugsweise innerhalb des Rohrs 33 über eine in der Isolationsplatte 42 angeordnete Spaltöffnung bereitgestellt werden. In der geschlossenen Stellung ist die Muffel 20 vorzugsweise unter Vakuum verschlossen und ein Pressvorgang wird mittels eines Kolbens 48 ausgeführt, der in der oberen Kammer 12 angeordnet und verfahrbar ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, besitzt die Brennplattform 14 eine ausreichende Höhe, um das wärmezubehandelnde Stück vorzugsweise innerhalb des Bereiches zu positionieren, wo im wesentlichen das Heizelement 30 angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht der Brennplattform 14 mit einem Isolationsfundament 34, einem Heizelement 40 und einer Quarzabdeckung 35. Die Plattform 14 wird typischerweise verwendet, wenn der Brennofen 10 als Preßbrennofen verwendet wird. Der Brennofen kann auf Temperaturen von bis zu 1200°C geheizt werden. Der Brennofen kann ebenso Heizeinrichtungen zum Porzellanbrennen enthalten. Fig. 4 stellt eine andere Brennplattform 46 dar, die ein Isolationsfundament 34 enthält, ein Heizelement 40 und eine Isolationsummantelung 36. Die Plattform 46 wird typischerweise verwendet, wenn ein Pressvorgang nicht notwendig ist und der Brennofen 10 als Porzellanbrennofen verwendet wird. Das Heizelement 40 kann ein aus einer Legierung, wie beispielsweise Fe-Cr-Al-Legierung, hergestelltes spiralförmiges Widerstandselement sein, das in beliebiger Form gewickelt und vorzugsweise ringförmig ausgebildet ist.

Fig. 5 stellt eine andere Ausführung der Erfindung dar. Der Brennofen 60 kann als Porzellanbrennofen zum Erwärmen von Zahnersatz-Keramikmaterialien verwendet werden. Ähnlich dem Brennofen 10 enthält der Brennofen 60 eine obere Kammer 62 und eine untere Brennplattform 64 zusammen mit denselben oder ähnlichen Bestandteilen, wie sie in Fig. 1 beschrieben sind. Während des Betriebes des Brennofens 60 befindet sich das zu brennende Keramikstück oder die -stücke auf der Brennplattform 64, die von einer unteren Ruhestellung in eine obere Stellung innerhalb der oberen Kammer 62 bewegbar ist. Die Plattform 64 kann durch eine uniaxiale Trägervorrichtung 66 bewegt werden. Die

Uniaxiale Trägervorrichtung 66 enthält eine stationäre Montageschiene 68. Ein beweglicher Tragarm 70 ist vorzugsweise an der Schiene 68 mittels einer Kugellagerführung verfahrbar gehalten. Darüberhinaus ist eine Arbeitsbasis 72 und eine Arbeitsbasisplatte 74 an dem Tragarm 70 gehalten. Der Tragarm 70 fährt vertikal an der Schiene 68 auf und ab und wird mittels einer elektrischen leitfähigen Stromversorgungsschiene 80 mit Strom versorgt.

Die Anordnung eines unteren Heizelementes 76 in der Plattform 64 erfordert den Anschluß an eine Stromquelle innerhalb des Brennofens. Eine uniaxiale elektrische Leiteranordnung 78 ist innerhalb des Brennofens 60 bzw. an diesem angeordnet und an eine nicht gezeigte interne Stromversorgung angeschlossen. Wie das in den Fig. 6 und 7 klar gezeigt ist, enthält die uniaxiale elektrische Leiteranordnung 78 eine Leisterschiene 80, an die Isolatorblöcke 82 montiert sind. Daran angebracht und zwischen die Isolatorblöcke 82 angeordnet sind Kupferleitungsstangen 84. Eine Bürstenhaltervorrichtung 86 ist auf der uniaxialen Trägervorrichtung 66 montiert, wie das in Fig. 5 gezeigt ist. Die Bürstenhaltervorrichtung 86 fährt vertikal auf und ab, so wie der Tragarm 70 entlang der Schiene 68 auf und ab fährt. Die Bürstenhaltervorrichtung 86 enthält federbeaufschlagte Bürsten 88, die mit den Leiterstangen bzw. -schiene 84 Kontakt halten, während der Tragarm 70 entlang der Schiene 68 auf und ab fährt. Die Bürsten 88 sind in Bürstenhaltervorrichtungen 90 aufgenommen. Somit wird eine Stromverbindung zwischen der Stromquelle und dem unteren Heizelement 76 erhalten, während die Plattform 64 entlang der Schiene 68 auf und ab fährt. Darüber hinaus überträgt die Leisterschiene 80 elektrischen Strom durch die Bürsten 88 zu der uniaxialen Trägervorrichtung 66, um den Tragarm 70 entlang der Schiene 68 zu bewegen. Die uniaxiale Leiteranordnung reduziert Sicherheitsrisiken bezüglich loser Kabel, die sich bewegen, und während der Bewegung der Plattform 64 brechen könnten.

Die Fig. 8 und 9 zeigen ein oberes Heizelement 92 in dem Muffelteil 61 des Brennofens 60. Das Heizelement 92 kann in einem Isolationsteil 63 eingebettet sein, um zusätzliche Wärme an die Oberseite des Muffelteiles 61 zu führen und sämtliche kalte Flecken zu reduzieren oder zu eliminieren, die in dem oberen Abschnitt der Heizkammer auftreten können. Das Heizelement 92 besteht vorzugsweise aus einer Reihe von Ringbestandteilen oder ist in Form einer einzelnen Spiraleinheit oder ähnlichen ausgebildet.

Das in der Brennplattform angeordnete Heizelement liefert Wärme an die Brennplattform derart, daß wenn die Brennplattform innerhalb des Muffelrohrs (33) angeordnet ist, Wärme im gesamten Heizbereich gleichmäßiger verteilt ist.

Während verschiedene obige Beschreibungen der Erfindung vorliegen, sollte es verständlich sein, daß verschiedene Merkmale einzeln oder in irgendwelchen Kombinationen davon verwendet werden können. Insofern ist die Erfindung nicht nur auf die speziell bevorzugten Ausführungen beschränkt, die hierin gezeigt sind.

Darüber hinaus sollte es verständlich sein, daß Variationen und Modifikationen innerhalb des Gedankens und des Umfanges der Erfindung für Fachleute erscheinen mögen, die die Erfindung betreffen. Demgemäß sind alle zweckdienlichen Modifikationen, die einem Fachmann aus der vorangegangenen Beschreibung innerhalb des Umfangs und des Gedankens der vorliegenden Erfindung zugänglich sind, als weitere erfindungsgemäße Ausführungen miteinzuschließen. Der erfindungsgemäße Umfang ist gemäß den angefügten Ansprüchen definiert.

## Patentansprüche

1. Brennofen (10, 60), insbesondere zum Erwärmen, Brennen und Behandeln von Zahnersatzmaterial, umfassend eine obere Kammer (12, 62) mit einem darin befindlichen ersten oberen Heizelement (30, 92), und eine Arbeitsbasis (14, 64) mit einem darin befindlichen zweiten Heizelement (40, 76), wobei die obere Kammer (12, 62) und Arbeitsbasis (14, 64) einen geschlossenen Raum bilden, wenn die Arbeitsbasis in dichtem Kontakt mit der oberen Kammer steht. 5
2. Brennofen (10, 60) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsbasis (14, 64) relativ zur oberen Kammer (12, 62) beweglich ist. 10
3. Brennofen (60) nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine bewegliche Arbeitsbasis (64) mit einem darin befindlichen unteren Heizelement (76), und eine uniaxiale Trägervorrichtung (66) zum Bewegen der beweglichen Arbeitsbasis (64) in vertikaler Richtung. 15
4. Brennofen (60) gemäß Anspruch 3, in dem die uniaxiale Trägervorrichtung (66) eine uniaxiale Schiene (68), einen an der uniaxialen Schiene gehaltenen und entlang der Schiene beweglichen Tragarm (70), einen mit dem Tragarm (70) verbundenen Arbeitsträger (72), und eine Arbeitsträgerplatte (74) umfaßt, die auf dem Arbeitsträger (72) zum Halten der Arbeitsbasis (64) angeordnet ist. 20
5. Brennofen (60) nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine uniaxiale elektrische Leiteranordnung (78), und eine mit dem Arbeitsträger (72) verbundene Bürstenhaltervorrichtung (86), die in vertikaler Richtung beweglich, und in Kontakt mit der uniaxialen Leiteranordnung (78) und an die Heizelemente angeschlossen ist. 25
6. Brennofen (60) gemäß Anspruch 5, in dem die uniaxiale Leiteranordnung (78) eine Montageschiene (68), mehrere an der Montageschiene montierte Isolatorblöcke (82), und mehrere Leiterstangen (84) umfaßt, die zwischen die Isolatorblöcke (82) montiert sind. 30
7. Brennofen (60) gemäß Anspruch 6, in dem die Bürstenhaltervorrichtung (86) mehrere federbeaufschlagte Bürsten (88) umfaßt, die den Kontakt mit den Leiterstangen (84) halten. 35
8. Brennofen (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Kammer (12) in vertikaler Richtung beweglich ist. 40
9. Brennofen (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Heizelement (40) unter der Oberseite der Arbeitsbasis (14) angeordnet ist. 45
10. Brennofen (10) gemäß Anspruch 9, der eine in der oberen Kammer vertikal bewegliche Preßvorrichtung (48) umfaßt. 50
11. Brennofen (60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, in dem die obere Kammer (62) ein zweites oberes Heizelement enthält, das oberhalb des ersten oberen Heizelementes (92) angeordnet ist. 55
12. Brennofen gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Kammer (12, 62) und die Arbeitsbasis (14, 64) in aneinander anliegender geschlossener Stellung einen gasdichten Behandlungs- bzw. Brennraum bilden. 60

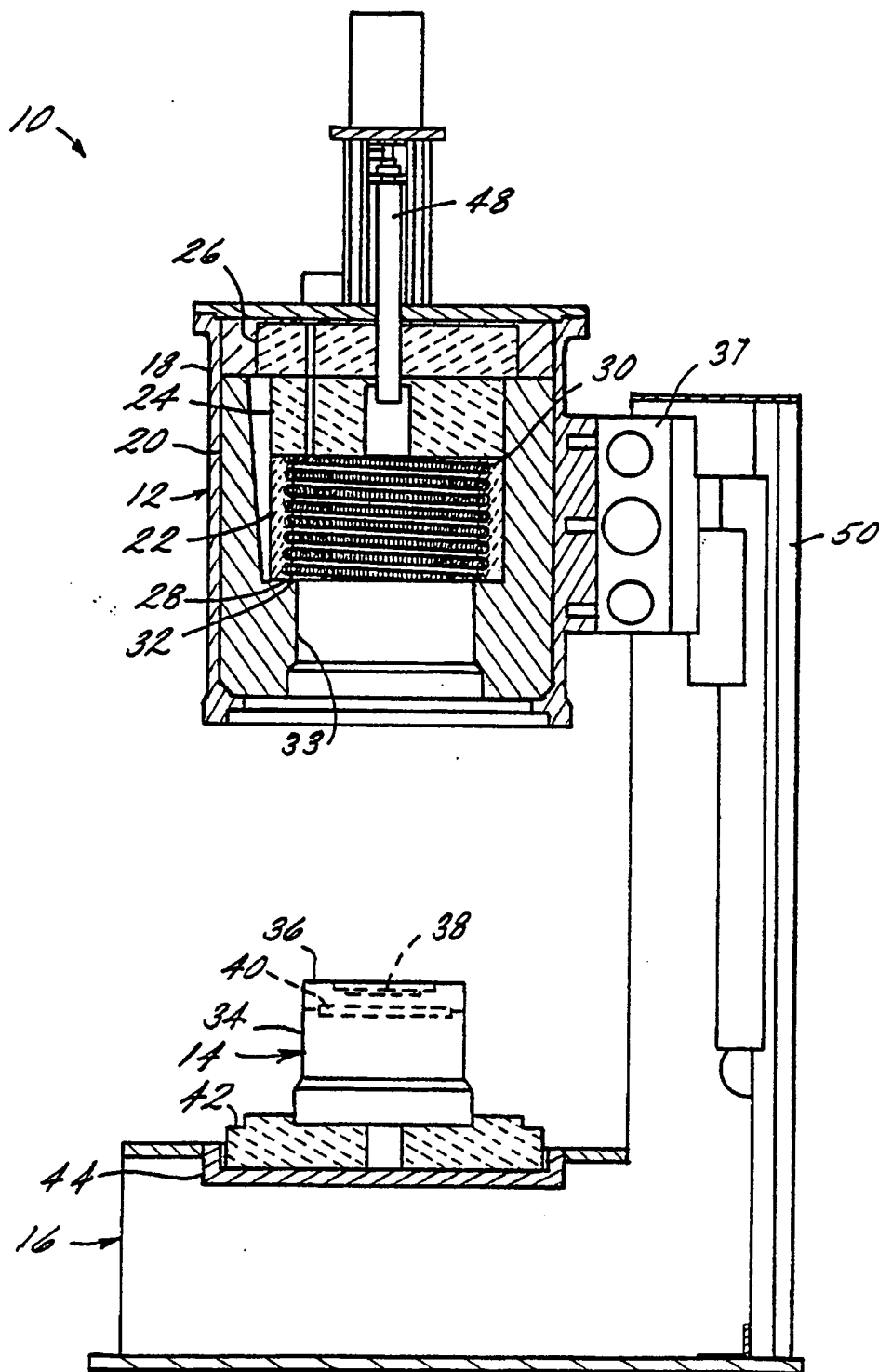


FIG. 1

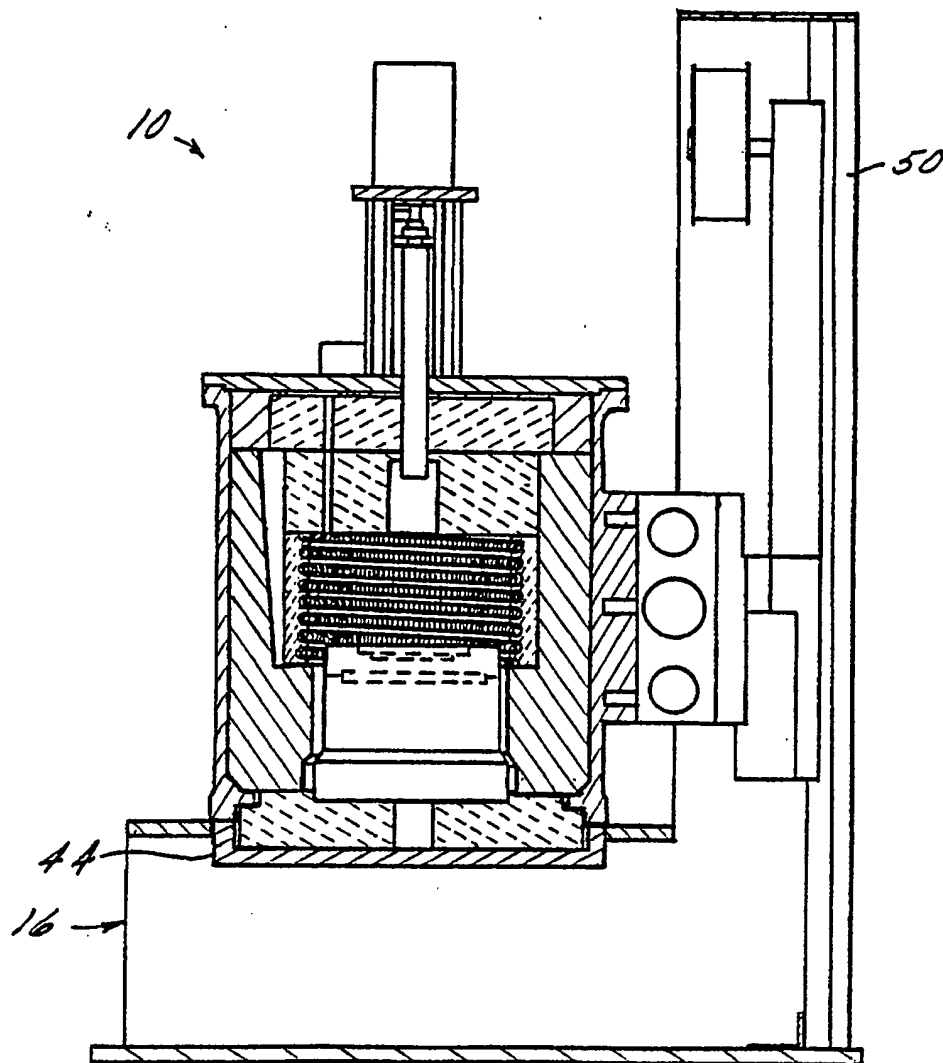


FIG. 2

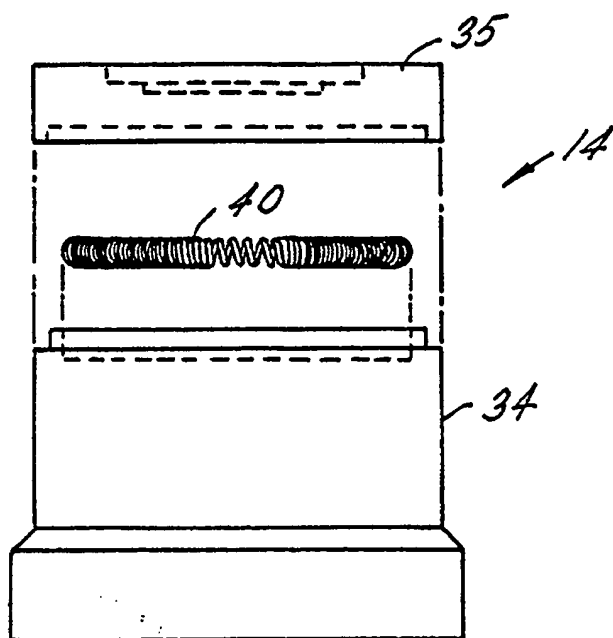


FIG. 3

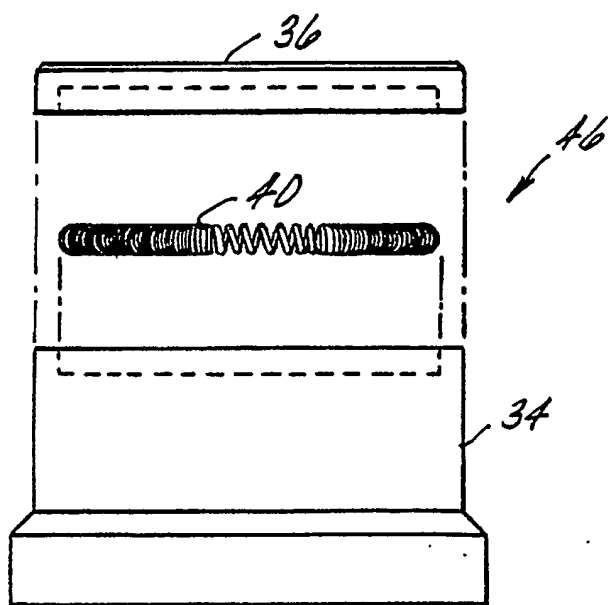


FIG. 4

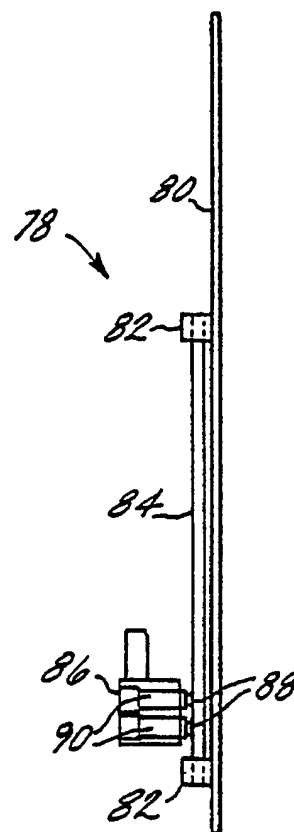


FIG. 6

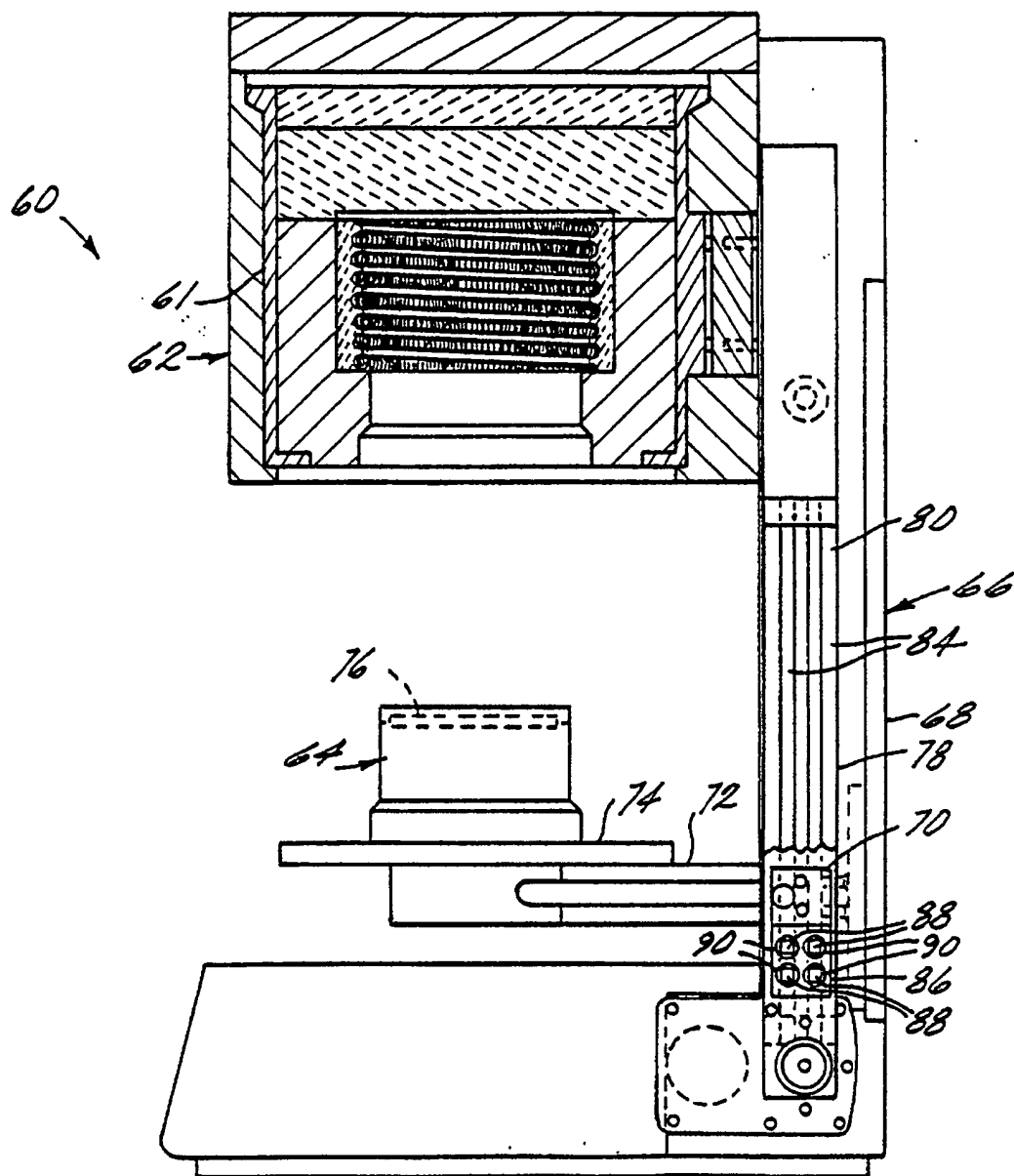


FIG. 5



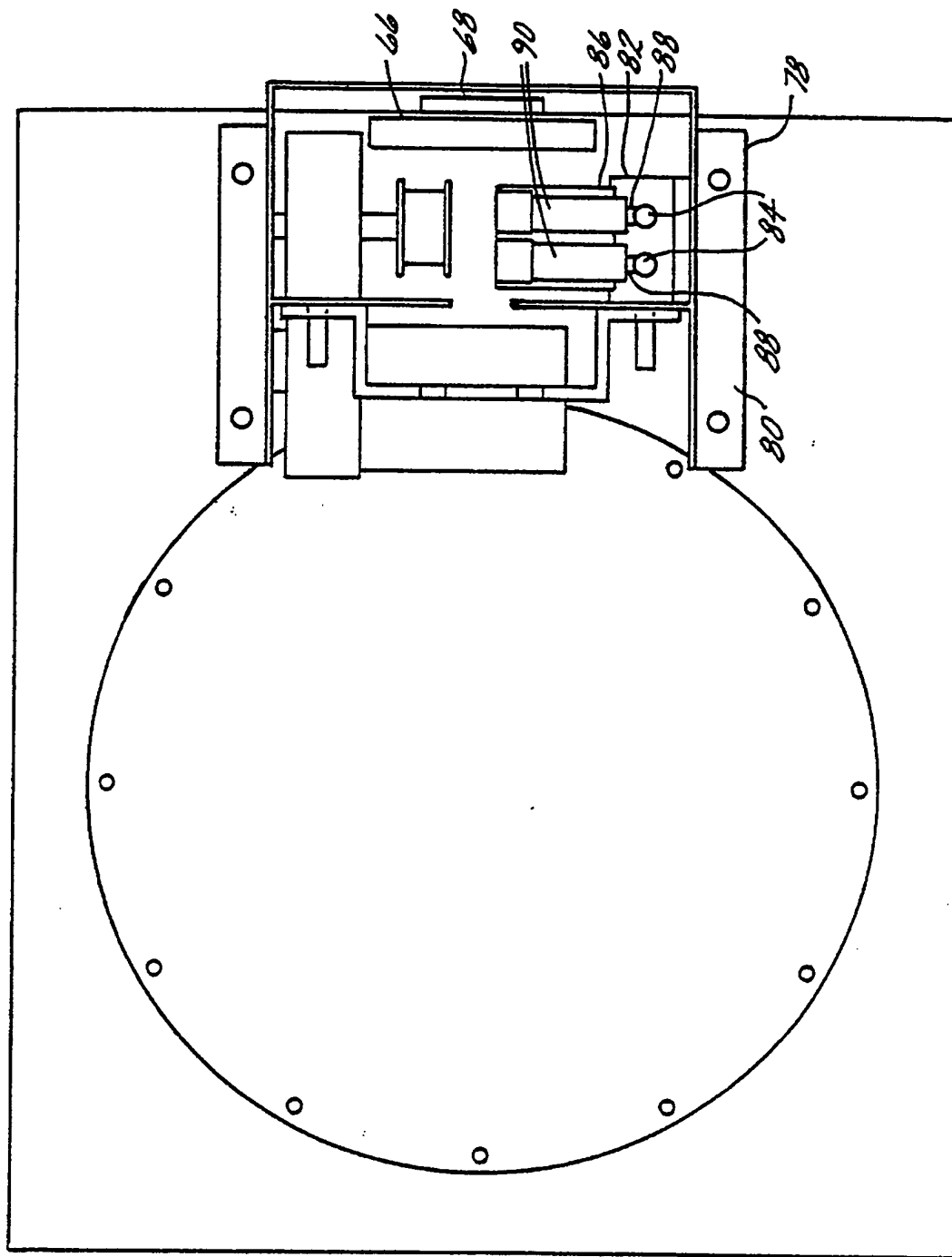


FIG. 7

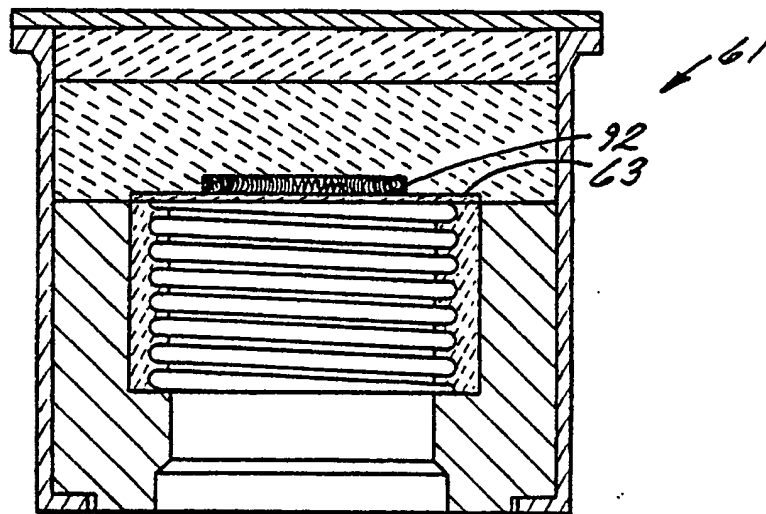


FIG. 8

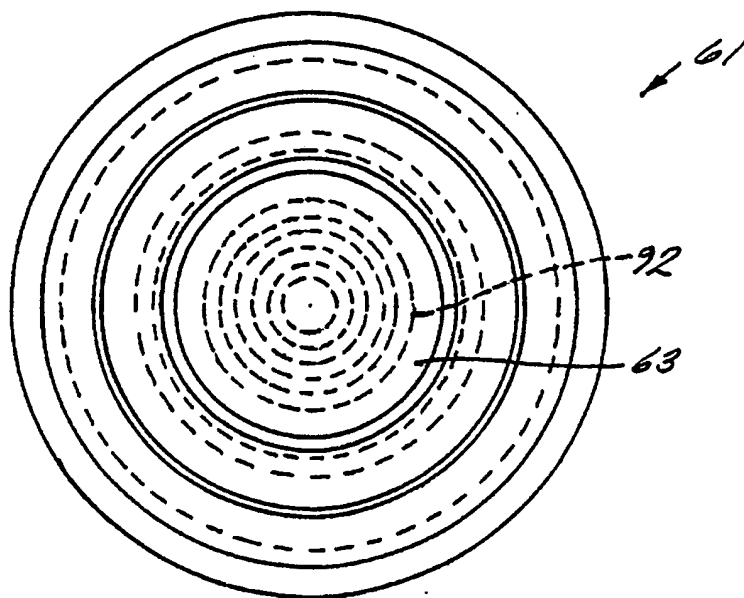


FIG. 9